Contribution à l'étude de l'éthologie et des caractères morphologiques du Callionymus lyra *Linn.*,

par M. R. Anthony.

Préliminaires.

Le *Callionymus lyra* Linn., communément appelé Dragonnet, *gemmeous Dragonet* des auteurs anglais, est un Téléostéen acanthoptérygien, type d'une famille particulière, celle des Callionymidae, qui entre, avec les Trachinidae, les Blenniidae et les Zoarcidae, par exemple, dans la division des Jugulares, caractérisés par la position très antérieure des nageoires abdominales.

Les Callionymidae paraissent devoir être, en dépit de l'opinion de certains auteurs, absolument écartés des Gobiidae, qui ne leur ressemblent, à certains égards, qu'en raison de convergences adaptatives dues à quelque similitude dans le genre de vie.

Les principaux caractères morphologiques du *Callionymus lyra* sont les suivants :

Le corps est allongé, déprimé dorso-ventralement, affectant d'une façon très générale la forme d'un coin. La tête très élargie est oblongue et triangulaire. La peau lisse contient de nombreux chromoblastes, grâce auxquels l'animal peut changer le ton de ses couleurs et l'uniformiser dans une certaine mesure avec celle du milieu dans lequel il vit.[1] La ligne latérale est droite et assez peu marquée. La bouche, subventrale, est munie d'une mâchoire supérieure très protractile, dont les dimensions dépassent celles de l'inférieure. Les dents, en cardes, fines, nombreuses et serrées, existent aux deux mâchoires. Les yeux sont supérieurs, saillants, très rapprochés, et la membrane qui les recouvre dans leur région dorsale est pigmentée comme la peau du corps. Le bord de l'opercule, ainsi que les rayons branchiostèges, sont reliés par une membrane continue à l'arc basilaire thoracique; il en

[1] On peut consulter à cet égard les études connues de G. Pouchet : Des changements de coloration sous l'influence des nerfs. Paris, Germer-Baillière, 1873. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1876. — Recueil des principales œuvres de G. Pouchet, par A. Pettit, 1902.

résulte une oblitération complète de la fente operculaire réduite seulement à un petit orifice arrondi muni d'une valvule et situé au voisinage de la ligne médiane dorsale du corps. Le préopercule possède un prolongement osseux muni de 4 épines dont une est dirigée en avant et 3 en arrière.

Quant aux nombre de leurs rayons, les nageoires sont constituées de la façon suivante [1]:

Première nageoire dorsale....................	4 rayons.
Deuxième nageoire dorsale....................	10
Nageoire anale..........................	10
Nageoire caudale..........................	11 (bifurqués, à l'exception des rayons marginaux).
Nageoires pectorales........................	20 (bifurqués).
Nageoires abdominales......................	6 (très solides, multifurqués et élargis à leur extrémité, surtout dans la région moyenne de la nageoire).

Le mâle, la femelle et le jeune présentent des différences morphologiques assez profondes, pour que pendant longtemps on ait cru devoir les considérer comme les types de trois espèces différentes. Personne n'ignore plus aujourd'hui que le *Callionymus dracunculus* Lacép. et le *Callionymus elegans* Lesueur ne sont que la femelle et le jeune du *Callionymus lyra*.

Le mâle est au surplus caractérisé : 1° par la très grande longueur du premier rayon de sa première nageoire dorsale, qui dépasse souvent les limites antérieures de la seconde nageoire dorsale; 2° par l'allongement aussi des derniers rayons de la nageoire anale et de la seconde dorsale; 3° par le grand développement de la tête, surtout dans le sens de la longueur; 4° par des couleurs plus vives et plus brillantes.

Chez la femelle, le 3me et le 4me rayon, souvent même le 2me de la première nageoire dorsale sont noirâtres.

I. Observations éthologiques sur le *Callionymus lyra*.

Le *Callionymus lyra* est très commun dans la Manche; il vit en grande abondance dans la zone littorale de la baie de la Hougue. Mais, soit que les mâles soient peu nombreux, soit qu'ils vivent habituellement et pendant

[1] Les chiffres donnés ci-dessous ne coincident pas absolument avec ceux des auteurs, notamment de Moreau. Cet auteur paraît avoir omis le dernier rayon de la 2me nageoire dorsale et le dernier rayon de la nageoire anale, insérés presque au même point que le pénultième. Il aurait omis également un très petit rayon, le premier du côté dorsal de la nageoire caudale.

certaines époques de l'année dans des endroits plus difficilement accessibles, il est un fait, c'est que, malgré une chasse très active aux Dragonnets, pendant les mois d'Août et de Septembre 1906, à Saint-Vaast-la-Hougue dans la zone du balancement des marées, je n'ai jamais réussi à me procurer, en assez grand nombre, il est vrai, que des femelles ou des jeunes.

Les jeunes *Callionymus,* dont la taille varie de 3 à 6 centimètres du centre de l'œil à la naissance de la queue, se rencontrent surtout soit au bord de la mer même à marée basse sur fond de sable fin, soit plutôt encore dans les flaques d'eau peu profondes que la mer laisse après son retrait sur le sable.

La faune qui accompagne les jeunes *Callionymus* sur le fond des flaques en question est généralement ainsi constituée :

Crangon vulgaris Fabr., très commun;
Gobius minutus Gm., commun;
Portumnus variegatus Leach., très rare.

Jeunes *Pleuronectes* :

Pleuronectes platessa Linn., commun, ne dépassant géneralement pas 4 centimètres;
Solea sp., rare, ne dépassant généralement pas 3 centimètres;
Rhombus lævis Rond, très rare;
Rhombus maximus Linn., extrêmement rare.

Tous ces animaux, ainsi d'ailleurs que les *Callionymus,* miment plus ou moins par la couleur de leurs téguments celle du substratum sur lequel ils vivent.

Lorsque les flaques d'eau contiennent en même temps des rochers et des algues, on peut y rencontrer aussi le *Palemon serratus* Penn., qui se trouve même parfois dans des flaques complètement sablonneuses, le *Carcinus mœnas* Penn., des Cottes, des Labres, des Crénilabres, etc.

J'ai recueilli aussi de jeunes Callionymes dans le lit que se creuse la rivière de Saire dans le sable de la plage avant de se jeter à la mer. Cette partie du cours de la rivière, visible à marée basse, est d'ailleurs, à marée haute, recouverte par la mer. Là, les Callionymes sont accompagnés du *Crangon vulgaris* Fabr., de l'*Ammodytes tobianus* Linn., du *Trachinus vipera* Cuv., du *Gobius minutus* Gm. et, sauf la Sole, des mêmes jeunes Pleuronectes cités précédemment.

En remontant le cours de la Saire, sans sortir toutefois de la zone du balancement des marées, on s'aperçoit qu'à partir d'un certain point ses eaux deviennent plus saumâtres et que son fond de sable fin est remplacé par un lit de cailloux couverts d'algues vertes. Là, la faune se modifie, les Callionymes deviennent plus rares; lorsqu'on atteint la hauteur des parcs à huîtres de Jonville, on n'en trouve même plus.

A marée-basse, j'ai recueilli des Callionymes adultes, tous femelles, comme il a été dit, dans les deux stations suivantes : d'une part, dans les vieux parcs à huîtres abandonnés, situés entre le passage du Rhun et la rivière de Saire et où le fond est constitué de sable grossier mélangé de pierres assez volumineuses ; d'autre part, dans le lit de quelques petits ruisseaux qui descendent de l'île Tatihou jusque dans la mer à travers le banc de sable vaseux qui s'étend du vieux fort jusqu'au petit fort de notre île. La taille de ces animaux oscillait autour de 10 centimètres environ, du centre de l'œil à la naissance de la queue. C'est enfin en effectuant des chalutages sur les fonds de sable fin ou grossier de la rade, que je me suis procuré le plus grand nombre de Callionymes adultes, presque tous femelles. Le chalut ramenait toujours en même temps des Pleuronectes adultes, parmi lesquels les Plies étaient les plus nombreuses.

Le Callionyme est un animal essentiellement benthonique, qui ne quitte que rarement le substratum. Sur fond de cailloutis, il se dissimule comme il peut entre les pierres. Sur fond de sable, il vit ensablé.

J'ai spécialement observé les conditions de cet ensablement.

Lorsque le Callionyme est immobile sur le fond et non ensablé, ses deux nageoires dorsales et sa nageoire anale disparaissent pour ainsi dire ; elles sont repliées de telle sorte que leurs rayons sont couchés en arrière le long de la ligne médiane du corps. La nageoire caudale est repliée également, semblant par le fait du rapprochement de ses rayons terminer le corps par une extrémité effilée.

Les nageoires pectorales sont disposées parallèlement à l'axe somatique longitudinal, mais forment une sorte de gouttière ouverte en dehors et où se trouve logé le bord interne de la nageoire abdominale. D'ordinaire, lorsque l'animal est au repos, les nageoires pectorales restent immobiles. Souvent, cependant, je les ai vues s'animer d'un mouvement rapide et continu, sans que pour cela le Callionyme se déplaçât. Quant aux nageoires abdominales, toujours absolument immobiles quand l'animal est en station, elles sont étalées à la façon d'éventails ouverts formant au poisson une base élargie sur laquelle il semble posé.

De temps en temps, le Callionyme quitte son immobilité. Parfois il se soulève simplement sur ses nageoires abdominales qu'il rapproche alors de la ligne médiane de son corps tout en les portant un peu en arrière. D'autres fois il se déplace dans le sens antero-postérieur, et cela sans pour ainsi dire quitter le substratum. On croirait le voir marcher. Il porte alors en dedans et en arrière ses nageoires abdominales sur les rayons antérieurs desquelles il prend un point d'appui pour lancer son corps en avant. Et c'est à l'aide de ses nageoires pectorales qu'il continue ensuite à progresser. En général, au bout de peu temps, le Callionyme les ramène le long de son corps, étale à nouveau ses nageoires abdominales et reprend sa position de repos.

Quelquefois cependant il fait des courses plus longues, qui sont aussi plus rapides. Alors, inclinant à droite ou àgauche sa queue tout entière, il imprime au reste de son corps la direction qui convient. Ses nageoires abdominales, comprimées vraisemblablement par la pression de l'eau dans laquelle il s'agite, tendent à se rapprocher et à s'accoler au corps.

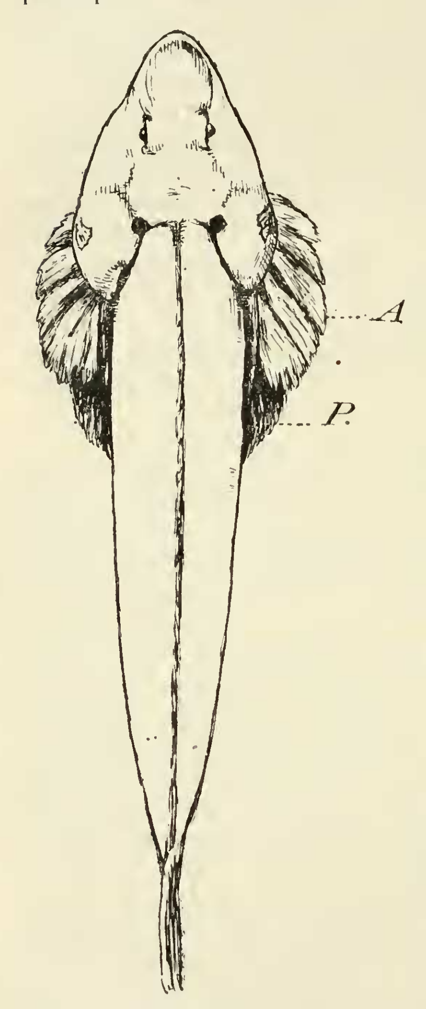


Fig. 1.
Callionymus lyra au repos sur le sable.

Croquis, d'après une photographie, pour montrer la position des nageoires abdominales (A) et pectorales (B). — G. N.

Je n'ai guère vu le Callionyme progresser de cette sorte que lorsqu'il est enfermé dans un vase d'où il semble vouloir sortir ou lorsqu'on le poursuit.

Comme la plupart des Poissons de fond, les Cottes, par exemple, et les Pleuronectes, le Callionyme ne se déplace que par à coup, brusquement, n'effectuant chaque fois qu'un chemin très court. Pendant tout le temps qu'il progresse, aussi bien que pendant la station, l'animal maintient sa nageoire caudale repliée sur elle-même et ses nageoires dorsales et ventrale réclinées en arrière le long de la ligne médiane du corps. Exceptionnellement cependant et dans des circonstances que je n'ai pu parvenir à déterminer nettement, parfois même pendant la station, certains Callionymes étalent leur nageoire caudale ou dressent les rayons de leurs nageoires dorsales ou ventrale. Quelques-uns même maintiennent dressée assez longtemps leur première nageoire dorsale.

Pour que le Callionyme se décide à quitter le substratum, il faut qu'il soit vigoureusement poursuivi. Il peut arriver alors qu'il parvienne à sauter par-dessus les bords de l'aquarium ou hors de la flaque où il se trouve.

Lorsqu'on pose un Callionyme sur un fond de sable, il commence presque aussitôt à s'ensabler.

L'ensablement se fait de la façon suivante :

1° L'animal prend un point d'appui sur ses nageoires abdominales qu'il ramène légèrement vers la ligne médiane de son corps en les enfonçant à peu près perpendiculairement dans le sable;

2° A l'aide de ses nageoires pectorales, dont il agite rapidement le bord interne de dedans en dedors, il chasse le sable à droite et à gauche et se creuse en quelque sorte un lit. Une partie du sable déplacé du fait de ce mouvement, que les procédés cinématographiques seuls pourraient permettre d'analyser d'une façon précise, est rejetée sur les côtés, une autre partie retombe sur la région moyenne du corps de l'animal;

3° Prenant toujours point d'appui sur ses nageoires abdominales, le Callionyme porte alors la tête en avant et en bas, ce qui a pour effet d'ensabler cette dernière;

4° La queue s'ensable enfin par de petits mouvements de latéralité très rapides. Et pendant ces deux derniers temps, les nageoires pectorales s'agitent toujours.

Lorsque le sable est suffisamment fin et que d'autre part la couche d'eau est suffisamment épaisse, l'ensablement ne dure pas en tout plus de deux secondes.

Lorsque, au contraire, la couche d'eau est mince, ou que le sable est grossier, il est pénible et toujours imparfait. Il faut, en effet, une certaine épaisseur d'eau pour que le sable fin déplacé par le mouvement des nageoires pectorales puisse flotter et retomber sur l'animal.



Fig. 2. — Schéma destiné à montrer la position relative (de haut en bas) des orifices expirateurs, des yeux et de l'entonnoir buccal du Callionyme enfoui dans le sable. × 2.

L'opération terminée, le Callionyme s'ébroue, pour ainsi dire, c'est-à-dire qu'il rejette vigoureusement par la bouche le sable qu'il a ingurgité au moment de l'ensablement de la tête.

La présence du Callionyme ensablé, qui, pour un observateur non averti, peut aisément passer inaperçue, se décèle de la façon suivante :

On voit émerger les deux gros yeux verdâtres de l'animal, en avant desquels on distingue une dépression en entonnoir répondant à la bouche par laquelle entre l'eau nécessaire à la respiration. En arrière, sont deux petits orifices placés sur la même ligne que les yeux, s'ouvrant et se fermant, paraissant et disparaissant d'une façon rythmique : ce sont les orifices branchiaux expirateurs.

Comme celle de tous les poissons téléostiens essentiellement benthoniques, la respiration du Callionyme est franchement active. On peut facilement l'étudier sur l'animal ensablé.

Du côté de l'entonnoir antérieur, on voit se produire une aspiration d'eau qui entraîne avec elle quelques petits grains de sable. Chaque inspiration alterne régulièrement avec une expiration, laquelle se traduit par l'ouverture brusque et simultanée des orifices expirateurs, d'où l'on voit sortir un courant d'eau qui se transforme même en un jet lorsque la couche d'eau est suffisamment mince.

Ce courant d'eau contient souvent quelques-uns des petits grains de sable, entraînés dans la cavité bucco-branchiale au moment de l'inspiration. Cependant, tout le sable introduit ne sort pas ainsi par les orifices expirateurs, et de temps en temps l'animal, pour se débarrasser de l'excès de matières solides devenues encombrantes, exécute une sorte de chasse vigoureuse en sens inverse du courant de la respiration.

C'est surtout par le fait de ces chasses, qui ne nous ont d'ailleurs pas paru présenter le caractère d'une périodicité régulière, que se constitue l'entonnoir antérieur.

Chez le Callionyme adulte ensablé, le nombre des expirations est en moyenne de 14 par minute avec un minimun de 9 et un maximun de 16. Chez l'animal non ensablé, inquiet par conséquent et moins absolument immobile, la respiration s'accélère. Le nombre des expirations est en moyenne de 20 par minute avec un minimum de 14 et un maximum de 30.

Pour pouvoir observer les détails du mécanisme respiratoire, il faut étudier le Callionyme non ensablé.

On voit alors, au moment de l'inspiration, l'orifice buccal s'ouvrir, les joues s'écarter, le plancher de la bouche se gonfler. Il en résulte une aspiration d'eau dans la cavité bucco-branchiale qui est d'ailleurs complètement fermée du fait de la continuité que présente la membrane operculaire avec les téguments de l'arc basilaire thoracique, du fait aussi de l'occlusion vraisemblablement possible que subit en ce moment la valvule qui ferme l'orifice expirateur. L'expiration succède à l'inspiration d'une façon rythmique et régulière [1].

Par la contraction des muscles adducteurs operculaires, les joues s'aplatissent et l'eau, forçant les valvules des orifices expirateurs, sort en deux jets

[1] A l'aide des procédés cinématographiques, Ch.-François Franck a étudié d'une façon très précise les mouvements inspirateurs et expirateurs chez la Tanche, qui est également un poisson à respiration active. En raison de la localisation de son orifice expirateur et de la lenteur de ses mouvements respiratoires, le Callionyme se prête admirablement bien aux mêmes constatations physiologiques, et cela sans le secours d'aucun appareil, par le seul examen *de visu*.

qui peuvent, chez un Callionyme de taille moyenne, s'élever jusqu'à 5 ou 6 centimètres de hauteur.

L'expiration est généralement brève et l'inspiration à peu près trois fois plus longue.

Le Callionyme, mis à sec, peut conserver de l'eau un certain temps dans sa cavité bucco-branchiale, ce qui lui permet de résister et de vivre longtemps hors de son élément. Lorsqu'on l'excite, il rapproche alors vivement ses opercules et rejette l'eau en deux jets parfois très puissants.

Autant le Callionyme non ensablé paraît brusque dans ses mouvements et farouche lorsqu'on l'approche, autant il semble, lorsqu'il est ensablé, impassible et indolent. On peut l'observer, le toucher, le déplacer sans qu'il semble même s'en apercevoir; mais si tout à coup il perçoit un contact, il s'élance avec une telle violence, qu'il peut se trouver projeté hors du vase où il se trouve.

Enfin, les Callionymes deviennent, de même que les Pleuronectes, rapidement familiers. J'en ai conservé longtemps dans les aquariums du laboratoire de Tatihou en les nourrissant de petits Crustacés, Crangons, Palemons, Talitres, Orchesties, qu'ils venaient prendre jusque dans ma main. Dès que je m'approchais, ils s'acheminaient tous vers la glace qui me séparait d'eux, semblant attendre les proies que je devais leur apporter.

II. Considérations sur les rapports des conditions d'existence avec la morphologie chez le *Callionymus lyra*.

Parmi les conditions d'existence qui caractérisent le *Callionymus lyra*, il en est deux qui, au point de vue de l'étude des liens de causalité possibles entre l'éthologie et la morphologie, paraissent de toute première importance.

Le Callionyme est d'une part un animal benthonique; d'autre part il vit ensablé.

C'est avec la première de ces conditions que paraît être en rapport l'aplatissement qu'il présente dans le sens de la pesanteur, et que l'on constate chez la plupart des Poissons vivants posés sur le substratum, qu'ils soient euthétiques, comme les Raies, les Torpilles et les Squatines dont l'aplatissement est, de ce fait, dorso-ventral (c'est également le cas du Callionyme), ou qu'ils soient pleurothétiques, comme les Pleuronectes dont l'aplatissement est bipleural [1].

[1] Dans le travail intitulé : Influence de la fixation pleurothétique sur la Morphologie des Mollusques acéphales dimyaires (*Ann. des Sc. nat.*, Zoologie, 1905), j'ai étudié en détail le rôle de la pesanteur sur la Morphologie des Mollusques acéphales benthoniques. Le cas des Tridacnes me paraît être l'un des plus démonstratifs.

Chez le Callionyme toutefois cet aplatissement n'intéresse pas également toutes les parties du corps.

Très marqué dans la région de la tête, pour laquelle d'ailleurs d'autres facteurs que la pesanteur semblent aussi intervenir, il l'est moins dans celle de la queue, où l'on voit cependant les masses musculaires latérales s'étaler de part et d'autre des os interépineux et du rachis, ce qui donne à la coupe transversale de l'animal une forme nettement en bissac. A l'aplatissement somatique général se rattache aussi la position que prennent les nageoires dorsales et la nageoire anale, habituellement réclinées d'avant en arrière, dans la gouttière longitudinale que forment les masses musculaires latérales, le rapprochement également des rayons de la nageoire caudale qui semble par la forme qu'elle prend terminer le corps en pointe effilée. Une disposition analogue s'observe, d'ailleurs, chez beaucoup d'autres poissons sédentaires, le Syngnathe, par exemple. Au surplus la nageoire caudale est arrondie, plus exactement tronquée, chez le Callionyme comme chez tous les poissons qui nagent peu (*Cottus*, *Blennius*, *Gobius*, etc.), fait qui indique pour cet organe un certain degré de régression.

C'est également avec la vie sur le fond et sans doute aussi avec les conditions de l'ensablement que paraissent être en rapport les dispositions morphologiques de l'appareil respiratoire.

J'ai eu l'occasion d'insister ailleurs sur les différents modes de respiration et les différents types d'appareil mécanique respiratoire qu'on observe chez les Poissons téléostéens en rapport avec leurs modes de vie[1]. Je crois avoir montré que, si la respiration est purement passive chez les Téléostéens nageurs de vitesse, comme le Maquereau et le Thon, où la pression continue de l'eau a en quelque sorte laminé l'opercule et empêché le développement de ses muscles moteurs, elle est, au contraire, active, très comparable à celle des Mammifères, par exemple chez les Poissons de mœurs sédentaires, où une musculature operculaire puissante s'est conservée et même développée par l'usage. Le Callionyme, poisson essentiellement sédentaire, répond à ce dernier type, et sans doute l'élargissement de sa tête n'est-il pas un effet seulement de l'action de la pesanteur, mais aussi un résultat direct du développement des muscles de son opercule.

Outre ce caractère d'une puissante musculature operculaire étroitement liée à un mode actif de respiration, le Callionyme en possède un autre qui paraît se rattacher d'une façon spéciale au fait de l'ensablement.

Alors que le *Cottus*, par exemple, autre poisson de mœurs sédentaires, et dont la forme générale du corps rappelle d'assez près celle du Dra-

[1] Voir R. Anthony, Contribution à l'étude morphologique générale des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés (*Ann. des Sc. naturelles*, Zoologie, 9me série, p. 255-257).

gonnet, possède une fente operculaire libre sur tout son parcours, celle du Callionyme est oblitérée par une membrane qui relie les rayons branchiostèges et le bord même de l'opercule à la marge antérieure de l'arc basilaire thoracique ; reste seulement libre un petit orifice situé au voisinage de la ligne médiane du corps. Cette différence paraît essentiellement tenir à ce que le Callionyme est, à proprement parler, un fouisseur, alors que le *Cottus* ne l'est point.

Chez un Poisson nageur de vitesse, à respiration par conséquent passive, et où il n'y a point, à proprement parler, ni d'inspiration ni d'expiration effective, l'eau, qui s'engouffre par la bouche dans la cavité bucco-branchiale par le fait même de la progression, tend à sortir sous l'opercule, et cela en suivant naturellement la direction du grand axe longitudinal, qui est celle même de la progression. Il en résulte nécessairement une ouverture operculaire dont le plus large écartement correspond au point où la poussée de l'eau est la plus forte, c'est-à-dire sensiblement à celui où commence la ligne latérale.

Les mouvements d'inspiration et d'expiration rythmique n'existent, en réalité, que chez des Poissons plus sédentaires, comme la Tanche et la Carpe, dont les muscles operculaires présentent, en raison du fonctionnement auquel ils se trouvent soumis, un développement important. Chez ces animaux, l'aspiration de liquide dans la cavité bucco-branchiale n'est rendue possible qu'en raison de l'existence d'une membrane qui occlut au moment de l'inspiration la fente de l'opercule. Au moment de l'expiration, cette membrane est forcée, et la sortie de l'eau se fait également, dans ce cas, par toute la longueur de la fente avec maximum au niveau de la région moyenne, tout comme chez les nageurs de vitesse, où la membrane operculaire est très réduite, sinon complètement absente. Il est au surplus possible de se rendre compte de ce fait, en faisant respirer une Carpe, par exemple, dans un milieu où se trouve suspendu un nuage de matières colorées.

A mesure que la sédentarité augmente, la respiration devient plus active, plus pénible, peut-on dire encore, et les muscles de l'opercule sont plus puissants. Le *Cottus* réalise à peu près ce type extrême. Mais si, au lieu de le considérer, nous considérons le Callionyme, poisson sédentaire également, nous voyons que, chez lui, animal ensablé, l'eau expirée, pour pouvoir se faire jour, doit traverser la couche de sable qui le recouvre. Elle tend nécessairement alors à forcer cette couche de sable là où elle est la plus mince, c'est-à-dire aux environs de la ligne médiane dorsale du corps et non naturellement sur les côtés. C'est ainsi que se localisent les lieux de sortie de l'eau expirée et que se constituent les orifices dont la position est caractéristique chez ce Poisson. Une ébauche physiologique et transitoire de cette disposition se retrouve d'ailleurs chez les Pleuronectes, où la fente operculaire est libre sur toute son étendue, mais où la sortie de

l'eau ne se fait que par un orifice situé près de la base du crâne et qui est, en quelque sorte, l'amorce de celui morphologiquement constitué du Dragonnet[1].

Sans insister sur la forme et la solidité remarquable des rayons des nageoires abdominales, qui paraissent être liées aux conditions spéciales de la vie benthonique et du fouissement, nous noterons que ce sont aussi les conditions de vie ensablée qui paraissent avoir profondément modifié l'appareil visuel des Callionymes.

Chez ces Poissons, les yeux sont à fleur de tête, et lorsque l'animal est enfoui dans le sable, eux seuls dépassent, paraissant comme des émeraudes sur le gris uniforme du substratum.

Ils présentent, en outre, la particularité suivante : ils sont aplatis supérieurement. Ce même caractère s'observe identique chez les Pleuronectes qui vivent également ensablés, comme la Plie et le Turbot.

Une telle disposition est la manifestation d'une loi générale en morphogénie et qui est celle de l'aplatissement sur les surfaces libres. Ici, la surface libre est marquée par la séparation du sable et de l'eau, comme en ce qui concerne l'Anableps, dont le dos est, comme l'on sait, rectiligne et plat, la surface libre est la limite de l'eau et de l'air.

C'est toujours à ce facteur que paraît se rattacher l'aspect particulier des téguments du Callionyme. La peau de ce Poisson est lisse et nue, d'un contact visqueux, et secrète souvent un mucus assez abondant. J'ai insisté ailleurs[2] sur le rôle de l'action polissante de l'eau sur les téguments des Poissons nageurs de vitesse, comme le Maquereau et le Thon. Ici la nudité paraît être le résultat de la vie fouisseuse. Les Pleuronectes, dont le mode d'existence se rapproche beaucoup de celui des Callionymes, tendent, comme l'on sait, à perdre leurs écailles : si elles persistent encore dans quelques régions limitées du corps chez la Flondre, si on les trouve espacées à la surface des téguments chez la Limande, elles ont complètement disparu chez la Plie.

Enfin la couleur arénacée du Callionyme, susceptible de se modifier avec la teinte générale du milieu, est aussi nettement en rapport avec son genre de vie. On l'observe aussi chez les Pleuronectes qui généralement l'accompagnent et chez le *Gobius minutus*.

[1] J'ai insisté jadis sur une disposition du même genre existant chez un Mollusque acéphale, l'*Unio*, où les bords du manteau se placent de façon à constituer un véritable siphon physiologique, amorce de la disposition morphologique caractéristique des Acéphales dits à siphon. Voir R. Anthony, Influence de la fixation pleurothétique sur la Morphologie des Mollusques acéphales dimyaires (*Ann. des Sc. natur.*, Zoologie, 1905).

[2] Voir R. Anthony, *Les organes de locomotion aérienne chez les Vertébrés volants*. Paris, Librairie aéronautique, 40, rue de Seine, Paris, 1913.

Nota. — En publiant cette courte étude, je me rends un compte exact de tous les défauts qu'on y pourra relever : son imprécision en beaucoup de points, son caractère véritablement incomplet.

C'est simplement l'ébauche d'un travail qui devait être plus étendu et que j'avais entrepris, en 1906, au Laboratoire maritime de Saint-Vaast-la-Hougue. Diverses circonstances m'avaient obligé à l'interrompre. Loin de toute documentation, je me borne aujourd'hui à rédiger mes anciennes notes, pensant qu'elles seront peut-être l'amorce de recherches complémentaires sur une question qui m'avait autrefois paru présenter quelque intérêt.

Mars 1915.